

ВЛИЯНИЕ МОРФОЛОГИИ РОДИТЕЛЬСКИХ ГАЛАКТИК НА СВОЙСТВА СВЕРХНОВЫХ ТИПА Ia

А. К. Новинская^{1,2}, М. В. Пружинская², Ф. Росне³,
Н. Пона³

¹Московский государственный университет
им. М. В. Ломоносова, физический факультет, ²Московский
государственный университет им. М. В. Ломоносова,
Государственный астрономический институт
им. П. К. Штернберга, ³Университет им. Блеза Паскаля

В работе определяется корреляция морфологии родительской галактики с параметрами кривых блеска сверхновых типа Ia (СН Ia). Анализ основан на данных выборки космологических СН Ia Pantheon. Подтверждено наличие зависимости параметра растяжения от морфологии родительской галактики, но с цветом никакой корреляции нет. Мы подчеркиваем необходимость учета морфологического типа родительской галактики в процедуре стандартизации сверхновых типа Ia.

THE INFLUENCE OF HOST GALAXY MORPHOLOGY ON THE PROPERTIES OF TYPE Ia SUPERNOVAE

А. К. Novinskaya^{1,2}, М. V. Pruzhinskaya², P. Rosnet³,
N. Pauna³

¹Lomonosov Moscow State University, Faculty of Physics, ²Lomonosov
Moscow State University, Sternberg Astronomical Institute, ³Université
Blaise Pascal

In this work we determine the correlation between host galaxy morphology and light curve parameters of Type Ia supernovae. The analysis is based on the data from Pantheon cosmological sample of 1048 supernovae. We confirm that the stretch-parameter depends on the host morphology, but there is no any correlation for the color. We stress the importance of including the host morphology term to the standardization procedure of Type Ia supernovae.

Огромная светимость сверхновых позволяет наблюдать их даже на больших красных смещениях. Изначально считалось, что светимость СН Ia в максимуме блеска постоянна и их можно использовать

как стандартные свечи. По мере накопления наблюдательных данных удалось установить, что в максимуме блеска СН Ia имеют разную светимость, однако их можно стандартизировать. К сожалению, существующие процедуры стандартизации не позволяют полностью избавиться от дисперсии модуля расстояния на диаграмме Хаббла. Остаточный разброс может быть связан с неучтенными эффектами окружения. В связи с этим детальное изучение этих эффектов и прочих факторов, влияющих на точность измерения расстояний и определения космологических параметров, несомненно, является актуальным.

Целью данной работы являлось изучение влияния морфологического типа родительских галактик на свойства СН Ia на основе данных космологической выборки сверхновых Pantheon, содержащей 1048 объектов. С помощью известных баз данных были найдены родительские галактики сверхновых и определены их морфологические типы, а также проведено разделение сверхновых на группы в зависимости от типа галактики и исследовано влияние морфологии на свойства кривых блеска сверхновых. Кроме того, построена диаграмма Хаббла — зависимость модуля расстояния от красного смещения и посчитана дисперсия модуля расстояния для каждой группы СН Ia. Выяснилось, что наименьшую дисперсию на диаграмме Хаббла имеют сверхновые, принадлежащие неправильным галактикам.

Установлено, что параметр растяжения зависит от морфологического типа родительской галактики: большие значения характерны для неправильных и спиральных галактик, а меньшие соответственно для эллиптических и линзовидных. Наличие тренда для цвета не было установлено, хотя мы предполагаем, что сверхновые могут быть краснее в спиральных галактиках из-за наличия большого количества пыли. Эти выводы согласуются с предыдущими исследованиями, основанными на более ранних каталогах сверхновых.

Связь между морфологией родительских галактик и свойствами сверхновых типа Ia означает, что процедура стандартизации сверхновых должна быть улучшена: необходимо учитывать все параметры, влияющие на свойства сверхновой, в том числе и морфологию родительской галактики.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (проект № 18-72-00159) и при поддержке Программы развития МГУ «Выдающиеся научные школы МГУ: Физика звезд, релятивистских компактных объектов и галактик».